

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑪ DE 3152944 C2

⑤1 Int. Cl. 4:  
F28F 3/08

- ②1 Deutsches Aktenzeichen: P 31 52 944.5-16  
⑧8 PCT Aktenzeichen: PCT/SU81/00067  
⑧7 PCT Veröffentlichungs-Nr.: WO 83/00736  
⑧8 PCT Anmeldetag: 14. 8. 81  
⑧7 PCT Veröffentlichungstag: 3. 3. 83  
④3 Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: 11. 8. 83  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 7. 5. 87

DE 3152944 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Korobčanskij, Ostap Aleksandrovič; Gurov, Oleg  
Ivanovič; Tovažnjanskij, Leonid Leonidovič;  
Chovrenko, Michail Timofeevič; Kalmykova, Galina  
Aleksandrovna, Charkov/Char'kov, SU; Prichod'ko,  
Ivan Nikolaevič, Pavlograd, Dnepropetrovskaja  
oblast', SU; Posmyk, Aleksandr Titovič, Pavlograd,  
Dnepropetrovskaja oblast', SU

⑦4 Vertreter:

von Fünér, A., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., PAT.-ANW.,  
8000 München

⑦2 Erfinder:

gleich Patentinhaber

⑤6 Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene  
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-OS 25 53 577  
GB 10 35 170

Bibliothek  
Bur. Ind. Eigentum  
15 JUN. 1987

⑤4 Platten-Wärmeübertrager

DE 3152944 C2

BEST AVAILABLE COPY

Platten-Wärmeübertrager, mit

- einem Paket gegeneinander abgedichteter Zellen, die jeweils von zwei, einen Hohlraum für unter Druck stehende Medien hermetisch umschließenden Reliefplatten gebildet werden,
- am Umfang der Reliefplatten ausgebildeten Dichtungsnuten konstanter Tiefe, wobei die Bodenteile der Dichtungsnuten zweier jeweils benachbarter Reliefplatten aufeinanderliegen,
- in den Reliefplatten vorgesehenen Sammleröffnungen für den Eintritt der unter Druck stehenden Medien in die Hohlräume der Zellen, sowie deren Wiederaustritt,
- um diese Sammleröffnungen herum ausgebildete Nuten zur Aufnahme einer Dichtung, deren Tiefe geringer ist als die Tiefe der am Umfang der Reliefplatten ausgebildeten Dichtungsnuten,
- und mit in Abständen entlang der Nuten um die Sammleröffnungen angeordneten Verstärkungen zur gegenseitigen Abstützung zweier gegenüberliegender Reliefplatten,

dadurch gekennzeichnet, daß

- die um die Sammleröffnungen (9, 10, 11, 12) umlaufenden Nuten (20) an ihrem Bodenteil (24) Einsenkungen (23) aufweisen,
- die Bodenteile (24) der Einsenkungen (23) der einen Reliefplatte (6) auf den Bodenteilen (24) der entsprechenden Einsenkungen (23) der gegenüberliegenden Reliefplatte (7) anliegen,
- und die in den Nuten (20) eingelegte Dichtung (3) die Einsenkungen (23) ausfüllende Vorsprünge (25) aufweist.

#### Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Platten-Wärmeübertrager mit einem Paket gegeneinander abgedichteter Zellen, die jeweils von zwei, einen Hohlraum für unter Druck stehende Medien hermetisch umschließenden Reliefplatten gebildet werden, mit am Umfang der Reliefplatten ausgebildeten Dichtungsnuten konstanter Tiefe, wobei die Bodenteile der Dichtungsnuten zweier jeweils benachbarter Reliefplatten aufeinanderliegen, mit in den Reliefplatten vorgesehenen Sammleröffnungen für den Eintritt der unter Druck stehenden Medien in die Hohlräume der Zellen, sowie deren Wiederaustritt, mit um diese Sammleröffnungen herum ausgebildeten Nuten zur Aufnahme der am Umfang der Reliefplatten ausgebildeten Dichtungsnuten, sowie mit in Abständen entlang der Nuten um die Sammleröffnungen angeordneten Verstärkungen zur gegenseitigen Abstützung zweier gegenüberliegender Reliefplatten.

Ein derartiger Platten-Wärmetauscher ist aus der deutschen Offenlegungsschrift 25 53 577 bekannt. Zur gegenseitigen Abstützung zweier gegenüberliegender Reliefplatten sind bei dieser vorbekannten Konstruktion Verstärkungen in Form eines schießchartenartig gebogenen Streifens vorgesehen. Dieser Streifen ist im Bereich des Kanaleintrittspaltes am durchgehend eben

ausgebildeten Boden der Dichtungsnut festgeschweißt. Diese Lösung weist mehrere Nachteile auf: Der zwischen zwei Reliefplatten senkrecht angeordnete Streifen zeichnet sich durch eine relativ geringe Biegesteifigkeit aus, so daß er bereits bei relativ geringen Drücken einer Auswärtsbiegung des Nutbodens nachgibt. Ferner wird durch die Verwendung des erwähnten Verstärkungsstreifens der Durchlaßquerschnitt des Kanaleintrittspaltes zwischen Sammleröffnung und Wärmeübertragungsplatten stark verringert, wodurch die Wärmeleistung des Wärmetauschers herabgesetzt wird.

Angesichts dieser Nachteile ist es Aufgabe vorliegender Erfindung, einen Platten-Wärmeübertrager der in Rede stehenden Art so weiterzubilden, daß auch bei hohen Drücken des in den Zellen befindlichen Mediums eine Ausbiegung der Platten im Bereich der Öffnungen für die durchströmenden Medien verhindert und die Dichtigkeit des Wärmeübertragers insgesamt verbessert wird.

Gelöst wird die Aufgabe dadurch, daß die um die Sammleröffnungen umlaufenden Nuten an ihrem Bodenteil Einsenkungen aufweisen, die Bodenteile der Einsenkungen der einen Reliefplatte auf den Bodenteilen der entsprechenden Einsenkungen der gegenüberliegenden Reliefplatte anliegen, und dadurch, daß die in den Nuten eingelegte Dichtung die Einsenkungen ausfüllende Vorsprünge aufweist.

Erfindungsgemäß wirken die an den gegenüberliegenden Bodenteilen vorgesehenen, mit ihren Bodenteilen aufeinanderliegenden Einsenkungen mit der entsprechend ausgebildeten Dichtung so zusammen, daß deren Vorsprünge die Einsenkungen ausfüllen. Auf diese Weise wird erreicht, daß das nicht zusammendrückbare Dichtungsmaterial die Verstärkungsorgane zur gegenseitigen Abstützung zweier gegenüberliegender Reliefplatten — gebildet durch die Einsenkungen — gegen ein Eindrücken infolge der Druckbeaufschlagung durch die strömenden Medien schützt. Der erfindungsgemäß ausgebildete Platten-Wärmeübertrager zeichnet sich deshalb durch eine zuverlässige Abdichtung auch bei erhöhten Druckwerten aus, wobei gleichzeitig der Durchlaßquerschnitt des Kanals zwischen Sammleröffnung und Wärmeübertragungsplatten vergrößert wird.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt Fig. 1 einen Platten-Wärmeübertrager in einer Gesamtansicht;

Fig. 2 einen Schnitt durch den Platten-Wärmeübertrager von Fig. 1 entlang der Linie II-II zwischen zwei Zellen, in gegenüber Fig. 1 vergrößertem Maßstab;

Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III von Fig. 2, in stark vergrößertem Maßstab;

Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV von Fig. 2, ebenfalls in stark vergrößertem Maßstab; und

Fig. 5 den Platten-Wärmeübertrager von Fig. 1, gesehen in Richtung des mit A bezeichneten Pfeils.

Fig. 1 zeigt einen Platten-Wärmeübertrager, wie er in der chemischen Industrie zur Gewinnung von Erdgaskondensat Anwendung findet.

Der Platten-Wärmeübertrager enthält ein Paket von Zellen 1 (Fig. 1 und 2), zwischen denen Dichtungsbeilagen 2 und 3 (Fig. 3) angeordnet sind. Die Zellen 1 werden mittels Endplatten 4 und Spannbolzen 5 zur Abdichtung des Pakets von Zellen 1 zusammengehalten.

Jede Welle 1 besteht aus zwei Reliefplatten 6 und 7 (Fig. 3, 4), welche spiegelsymmetrisch angeordnet sowie miteinander am Umfang verbunden sind und einen Hohlraum 8 (Fig. 3) für das unter einem hohen Druck

stehende Medium (Erdgas) bilden.

Jede Zelle 1 weist Sammleröffnungen 9, 10, 11 und 12 (Fig. 2 bis 4) entsprechend für den Einlaß des Erdgases in den Hohlraum 8 der Zelle 1, für den Abfluß des Erdgases aus dem Hohlraum 8 der Zelle 1, für den Einlaß des unter einem geringeren Druck stehenden Mediums (Kaltwasser) in den Hohlraum 13, welche zwischen den benachbarten Zellen 1 gelegen ist, sowie zum Abfluß des Kaltwassers aus den Hohlräumen 13, auf.

Die Sammleröffnungen 9 (Fig. 2) der Zellen 1 sind mit einem Stutzen 14 (Fig. 1 und 5) zur Zuführung von Erdgas in die Zellen 1 und die Sammleröffnungen 10 der Zellen 1 mit einem Stutzen 15 zum Abfluß des Erdgases aus den Zellen 1 verbunden. Die Sammleröffnungen 11 der Zellen 1 sind mit einem Stutzen 16 zur Zuführung von Kaltwasser zwischen den Zellen 1 und die Sammleröffnungen 12 der Zellen 1 mit einem Stutzen 17 zum Abfluß von Kaltwasser verbunden.

Jede Zelle 1 weist beispielsweise auf dem gesamten Umfang Nuten 18 (Fig. 3) auf, in denen Dichtungsbeilagen 2 zum Vorbeugen dem Durchsickern von Kaltwasser aus den Hohlräumen 13 angeordnet sind.

Die Tiefe der Nuten 18 jeder der Platten 6, 7 der Zellen 1 ist derart gewählt, daß ihre Bodenteile 19 aneinander anliegen. Um einem Durchsickern von Erdgas aus dem Hohlraum 8 der Zelle 1 vorzubeugen, sind die erwähnten Bodenteile 19 der Nuten 18 an den Platten 6, 7 jeder Zelle 1 jeweils miteinander verschweißt.

Jede Zelle 1 weist ferner beiderseits um die jeweilige Sammleröffnung 9, 10 Nuten 20 (Fig. 2, 3, 4) auf.

Darüber hinaus ist es zweckmäßig, im Bereich der Sammleröffnungen noch eine, der Nut 20 ähnlich ausgeführte Nut 21 auszubilden (Fig. 2).

Die Tiefe der Nuten 20 und 21 in den Platten 6, 7 der Zelle 1 ist derart gewählt, daß zwischen ihren Bodenteilen 22 (Fig. 4) in der Zelle 1 ein Raum bestehen bleibt und somit ein Durchgang für das Erdgas in den Hohlraum 8 der Zelle 1 gebildet wird.

In den Bodenteilen 22 der um die Sammleröffnungen 9, 10 in den Platten 6, 7 der jeweiligen Zelle 1 ausgebildeten Nuten 20 und 21 sind in einem Abstand zueinander Einsenkungen 23 (Fig. 2, 3) ausgeführt, wobei das Bodenteil 24 jeder Einsenkung 23 in den Nuten 20, 21 der einen Platte 6 jeder Zelle 1 am Bodenteil 24 der entsprechenden Einsenkung 23 in den Nuten 20, 21 der anderen Platte 7 der Zelle 1 anliegt.

Somit wird die Steifigkeit der Zelle 1 im Bereich der Sammleröffnungen 9, 10 und des gesamten Pakets von Zellen 1 erhöht, da dank dem Kontakt zwischen den Bodenteilen 24 der Platten 6, 7 im erwähnten Bereich deren Verformung bei Druckerhöhungen in dem in die Zellen 1 zugeführten Medium vermieden wird.

Die Dichtungen 2 im Paket der Zellen 1 sind in den Nuten 18 der Zellen 1 angeordnet. Die Dichtungen 3 im Paket der Zellen 1 sind in den Nuten 20, 21 der Zellen 1 angeordnet und die an diesen vorhandenen Vorsprünge 25 befinden sich in den Einsenkungen 23 der Nuten 20 und 21, wodurch der Selbstabdichtungseffekt bei der Beförderung des unter Druck stehenden Mediums in die Zellen des Wärmeübertragers sichergestellt wird.

Die Wärmeübertragungsfläche eines derartigen Wärmeübertragers kann durch Anbau von Zusatzzellen samt zwischen diesen befindlichen Dichtungsbeilagen an das Zellenpaket und deren darauffolgendes Zusammenziehen zwischen Spannbolzen vergrößert werden.

Der Platten-Wärmeübertrager arbeitet folgendermaßen:

Über den Stutzen 14 (Fig. 1, 5) wird in das Paket der

Zellen 1 das unter Druck stehende Erdgas gefördert, welches über die Sammleröffnungen 9 (Fig. 2, 3, 4) und den Zwischenraum zwischen den Bodenteilen 22 (Fig. 4) der Nuten 20, 21 in die Hohlräume 8 jeder Zelle 1 gelangt.

Über den Stutzen 16 (Fig. 5) wird in das Paket der Zellen 1 Kaltwasser gefördert, welches über die Sammleröffnungen 11 (Fig. 2, 3) in die Hohlräume 13 zwischen den Zellen 1 gelangt und dann aus den Hohlräumen 13 über die Sammleröffnungen 12 und den Stutzen 17 austritt.

Infolge des Wärmeaustausches zwischen dem Erdgas und dem Kaltwasser kondensiert das Erdgas an den Platten 6, 7 (Fig. 3) in den Hohlräumen 8 der Zellen 1.

Das abgekühlte Kondensat wird aus den Hohlräumen 8 der Zellen 1 über die Sammleröffnungen 10 (Fig. 2) und den Stutzen 15 (Fig. 1, 5) abgeführt.

Bei Zuführung der Medien in die Hohlräume 8 der Zellen 1 sowie in die Hohlräume 13 zwischen den Zellen 1 bewirkt der zwischen den Bodenteilen 24 der Einsenkungen 23 in den Nuten 20, 21 der Platten 6, 7 im Bereich der Sammleröffnungen 9, 10 bestehende Kontakt sowie das Vorhandensein von Dichtungsmaterial 3 in den Nuten 20 und 21 und in den Einsenkungen 23 dieser Nuten im Zusammenwirken mit den in ihrer Form den Einsenkungen 23 entsprechenden Vorsprüngen 25 der Dichtung 3 eine zuverlässige Abdichtung auch bei hohen Drücken.

---

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

---

- Leerseite -

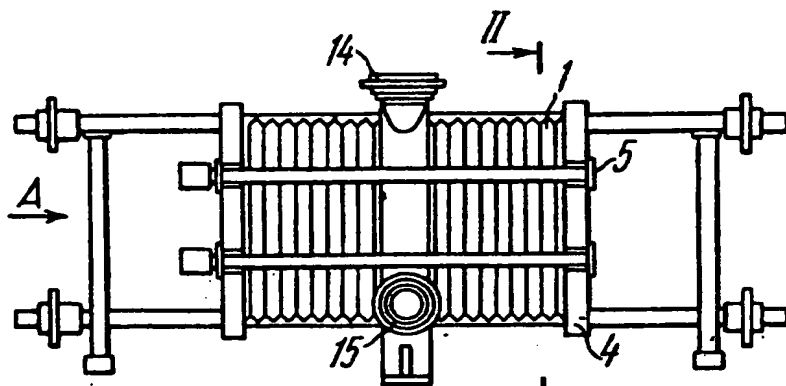


FIG. 1

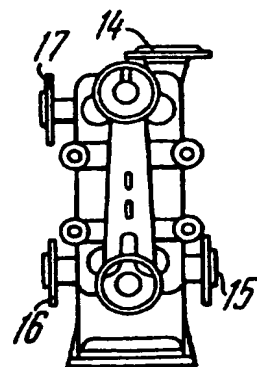


FIG. 5

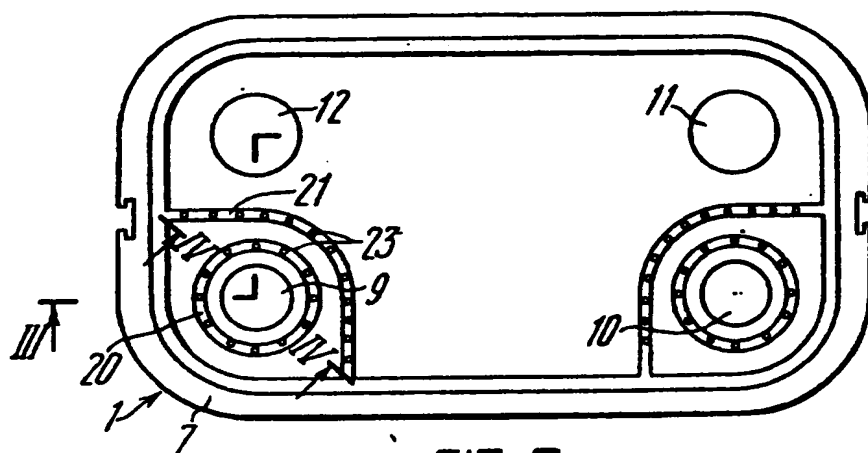


FIG. 2

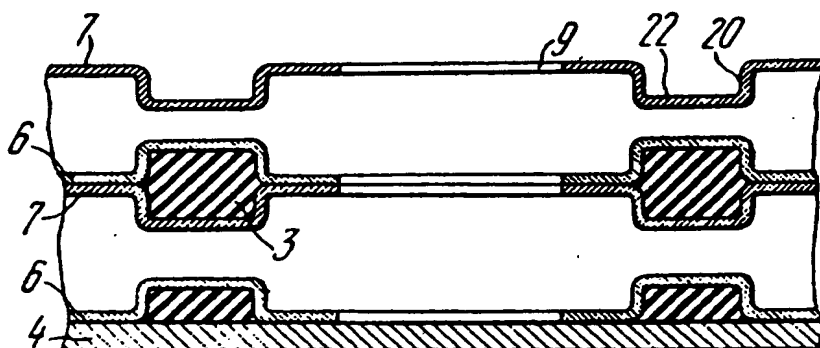


FIG. 4

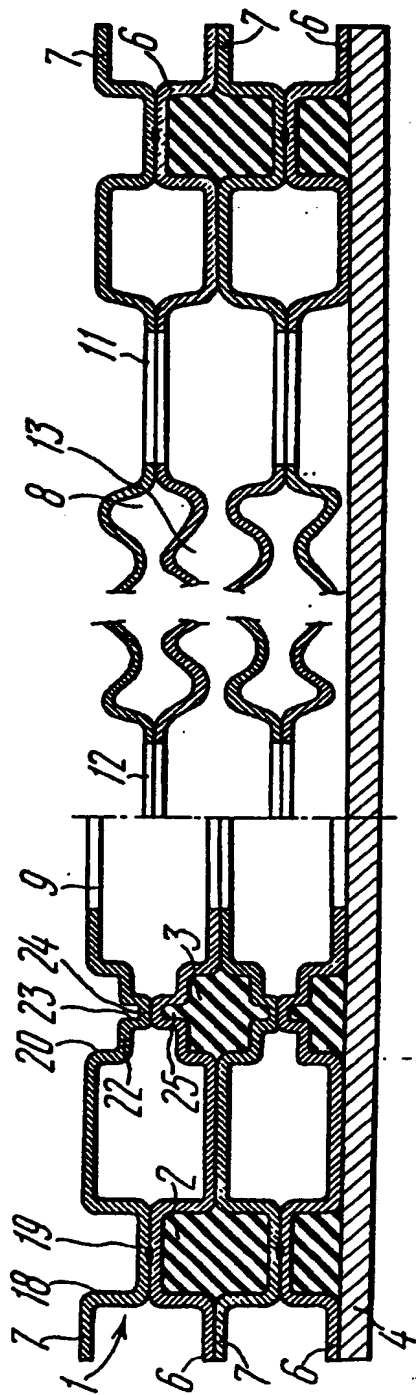


FIG. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**  
As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.